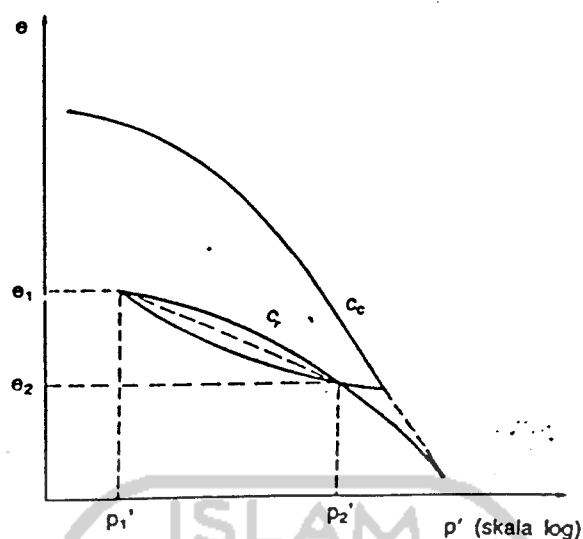


Pengujian dengan cara *Consolidated-Undrained* (terkonsolidasi tanpa drainasi) atau *Consolidated quick test* (pengujian terkonsolidasi cepat). Benda uji mula-mula dibebani dengan tegangan sel tertentu dengan mengizinkan air mengalir keluar sampai konsolidasi selesai. Tegangan deviator kemudian diterapkan dengan drainasi dalam keadaan tertutup sampai benda uji mengalami keruntuhan. Karena katup drainasi tertutup, volume tidak akan berubah selama penggeserannya. Pada pengujian dengan cara ini, akan terjadi kelebihan tekanan air pori dalam benda ujinya. Pengukuran tekanan air pori dapat dilakukan selama pengujian berlangsung.

Pengujian dengan cara *Consolidated-Drained* (terkonsolidasi dengan drainasi). Mula-mula tegangan sel tertentu diterapkan pada benda uji dengan katup drainasi terbuka sampai konsolidasi selesai. Kemudian, dengan katup drainasi tetap terbuka, tegangan deviator diterapkan dengan kecepatan yang rendah sampai benda uji runtuh. Kecepatan pembebanan yang rendah dimaksudkan agar dapat menjamin tekanan air pori nol selama proses penggeserannya. Pada kondisi ini seluruh tegangan selama proses pengujian ditahan oleh gesekan antar butirannya.

Pada pengujian kuat geser tanah, bila terdapat air di dalam tanahnya, pengaruh-pengaruh seperti: jenis pengujian, permeabilitas, kadar air, akan sangat menentukan nilai-nilai kohesi (c) dan sudut gesek dalamnya (ϕ). Nilai-nilai kuat geser yang rendah terjadi pada pengujian dengan cara *Consolidated-Undrained*. Pada tanah lempung yang jenuh air nilai sudut gesek dalam (ϕ) dapat mencapai nol, sehingga pada pengujian hanya diperoleh nilai kohesinya.

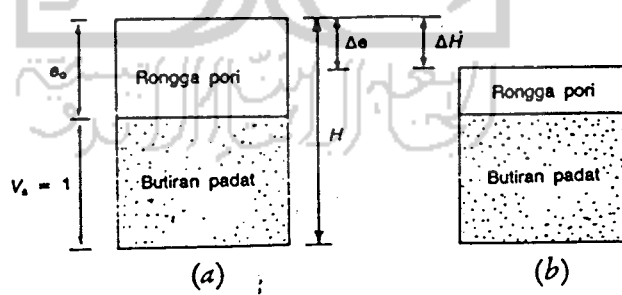


Gambar 3.22 sifat khusus grafik hubungan $e - \log p'$

b. Interpretasi Hasil Pengujian Konsolidasi

Pada konsolidasi satu dimensi, perubahan tinggi ΔH per satuan dari tinggi awal (H) adalah sama dengan perubahan volume Δv persatuan volume awal (V),

$$\text{atau } \frac{\Delta H}{H} = \frac{\Delta V}{V} \quad (3.33)$$



Gambar 3.23 fase konsolidasi

1. sebelum konsolidasi
2. sesudah konsolidasi

Bila volume padat $V_s = 1$ dan volume awal adalah e_0 , maka kedudukan akhir dari proses konsolidasi dapat dilihat dalam **Gambar 3.23** Volume padat tetap, angka pori berkurang karena adanya. Dari **Gambar 3.23**, dapat diperoleh persamaan:

$$\Delta H = H \frac{\Delta e}{1+e_0} \quad (3.34)$$



4.6.5 Uji Tekan Bebas

1. Tujuan pengujian untuk menentukan sudut geser dalam (ω), kohesi(c), dan kuat tekan bebas tanah (q_u)
2. Alat alat yang digunakan terdiri dari seperangkat alat uji tekan bebas , tabung belah pencetak sampel, timbangan dengan ketelitian 0,01 gr dan busur.
3. Prosedur Pengujian :
 - a. pembuatan sampel untuk uji Tekan Bebas sebagai berikut, menumbuk tanah disturb, kemudian disaring dengan saringan no 4 sebanyak tanah berdasarkan hasil uji proctor.
 - b. Masukkan Sampel dalam ring dengan dipadatkan dengan besi pematat.
 - c. Ratakan permukaan atas dan bawah ring lalu sampel keluarkan dari ring.
 - d. Sampel tanah dipasang secara sentris pada alat tekan.
 - e. Bagian atas sampel diatur sampai menyentuh plat, dan diatur pada angka nol.
 - f. Pemberian tekanan dengan mengatur kecepatan pembebanan dengan kecepatan 0,5% tiap menit atau 1,2 mm/menit dan dilakukan pembacaan dial pada interval 30 detik. Pembebanan dihentikan ketika dial regangan dianggap maksimum atau sampel mengalami perpendekan 20%.
 - g. Demikian juga untuk tanah yang dicampur kapur. Uji tekan bebas hamper sama dengan uji triaksial UU. Kondisi pembebanannya sama tetapi tegangan selnya nol ($\sigma_3 = 0$). Pada saat keruntuhannya, karena $\sigma_3 = 0$ maka :

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \Delta \sigma_f = q_u \dots \dots \dots (4.6)$$

Dengan q_u adalah kuat geser tekan bebas, secara teoritis nilai $\Delta \sigma_r$ pada tanah seharusnya sama seperti yang diperoleh dari uji triaksial UU dengan benda uji yang sama, maka :

$$\Delta L = \text{dial} / 10^3 \dots\dots\dots(4.7)$$

$$\varepsilon = \Delta L / L_0 \% \dots\dots\dots(4.8)$$

$$\text{koreksi} = 1 - \varepsilon \dots\dots\dots(4.9)$$

$$A = A_0 / \text{koreksi} \dots\dots\dots(4.10)$$

$$q_u = P_{\text{maks}} / A \dots\dots\dots(4.11)$$

$$c = q_u / 2 \cdot \text{tg } \alpha \dots\dots\dots(4.12)$$

$$\phi = 2 \times (\alpha - 45) \dots\dots\dots(4.13)$$

$C_u \neq c$

Keterangan :

ΔL : Pemendekan

Dial : pembacaan pada *proving ring*

L_0 : Panjang mula-mula

ε : regangan

A : Luas alas sampel

A_0 : Luas alas sampel mula mula

P_{maks} : beban maksimal

q_u : kuat dukung maksimum

Su atau C_u adalah kuat geser undrained dari tanah

- c : kohesi tanah
- α : sudut pecah
- φ : sudut geser dalam

Hasil uji Tekan Bebas biasanya tidak begitu meyakinkan untuk mewakili nilai parameter kuatgeser tanah tak jenuh. Dalam praktek agar hasil yang dihasilkan dari uji Triaksial sama dengan uji Tekan Bebas pada kondisi keruntuhan ada beberapa syarat yang harus dipenuhi. Syarat tersebut antara lain :

1. Benda Uji harus 100% jenuh, kalau tidak akan terjadi desakan udara di dalam pori yang menyebabkan angka pori berkurang sehingga kekuatan sampel bertambah.
2. Tanah harus terdiri dari butiran yang sangat halus. Tegangan efektif awal adalah tegangan kapiler residu yang merupakan fungsi dari tekanan pori residu. Hal ini berarti pengujian tekan bebas cocok untuk tanah lempung.
3. Proses Pengujian harus berlangsung cepat sampai mencapai keruntuhan. Pengujian merupakan pengujian tegangan total dan konsolidasi harus tanpa drainasi selama pengujian berlangsung. Jika waktu yang dibutuhkan terlalu lama, penguapan pada benda uji akan bertambah tegangan keliling dan dapat menghasilkan kuat geser yang lebih tinggi. Waktu yang dihasilkan antara 5 sampai 10 menit. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan oleh beberapa orang.

keluar dari tabung contoh tanah. Potonglah tanah rata bagian atas dan bawah cincin cetak. Cincin cetak dapat sekaligus merupakan tempat benda uji dalam sel konsolidasi, lalu ditimbang.

2) Apabila tanah cukup keras, contoh tanah dapat dipotong dan dibubut sehingga ukurannya sesuai dengan cincin tempat benda uji. Masukkan tanah dalam cincin konsolidasi dan potonglah permukaan sehingga rata dengan cincin bagian atas dan bawahnya lalu ditimbang.

3) Permukaan benda uji harus rata / halus bila belum dapat ditambah permukaannya baik bagian atas atau bagian bawah hingga rata.

4) Pelaksanaan tersebut harus dilaksanakan dengan cepat sehingga kadar air tanah tidak berkurang karena penguapan.

b. Persiapan alat dan penempatan benda uji dalam konsolidometer.

1) Periksa alat dalam keadaan bersih dan bekerja dengan baik. Periksa lengan beban telah seimbang, juga keadaan batu pori dalam keadaan bersih tak tersumbat.

2) Untuk menjamin rapat air, olesi tipis dengan *Seal* atau pelumas karet.

3) Batu pori ditempatkan dibagian atas dan bawah cincin, sehingga benda uji yang sudah dilapisi kertas saring terapat oleh dua buah batu pori lalu dimasukkan dalam sel konsolidasi.

4) Sel konsolidasi yang sudah berisi benda uji diletakkan pada alat konsolidasi, sehingga bagian yang runcing dari lengan beban menyentuh tepat pada alat perata.

5) Kedudukan alroji diatur, kemudian dibaca dan dicatat.

Tabel 5.20 Hasil Uji Konsolidasi dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10 %

NO	<i>Curing Time</i>	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	3 hari	1.568929	44.90932	0.344005
2	7 hari	1.447793	23.73379	0.401938



BAB VI
PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

6.1 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Asli

6.1.1 Pembahasan Sifat Fisik Tanah Asli

Sifat fisik tanah gambut asli yang diperoleh pada pengujian laboratorium ditabelkan pada tabel 6.1 di bawah ini.

**Tabel 6.1 Hasil Pengujian Tanah Gambut Asli Setelah Pengeringan
Satu Minggu**

NO	JENIS PENGUJIAN	HASIL
1	Kadar air, (w) %	33.605
2	Berat volume tanah basah, (γ_b) gr/cm ³	1,151
3	Berat volume tanah kering, (γ_d) gr/cm ³	0,86149
4	Berat jenis tanah, (Gs)	1,39

6.1.2 Pembahasan Sifat Mekanik Tanah Asli

Pengujian tanah gambut asli dengan uji Tekan Bebas didapatkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) hasilnya ditabelkan pada tabel 6.2, sedangkan pada uji Triaksial UU nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) yang didapat dari pengujian sangat kecil dan hasilnya ditabelkan pada tabel 6.3.

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah gambut Asli + w_{opt} dengan Uji Tekan Bebas

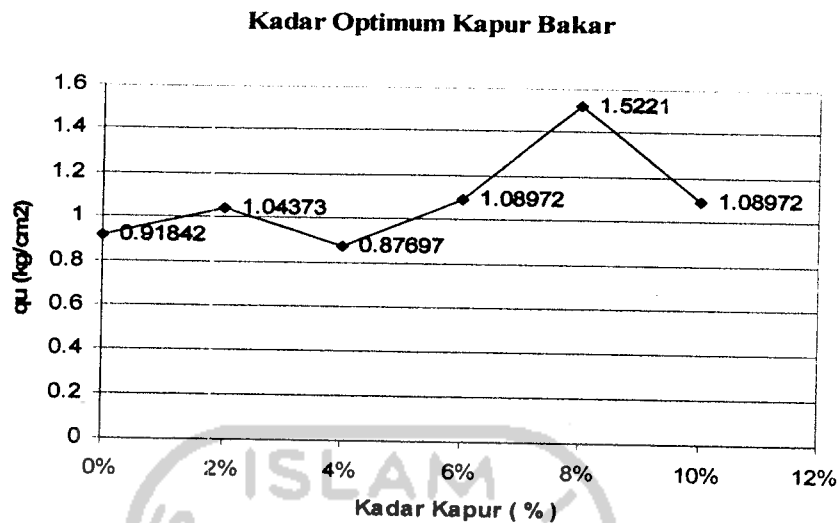
NO	JENIS PENGUJIAN	HASIL
1	Kohesi (c) (kg/cm ²)	0,298
2	Sudut geser dalam ϕ (°)	24

Tabel 6.3 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah gambut Asli+ w_{opt} dengan Uji Triaksial UU

NO	JENIS PENGUJIAN	HASIL
1	Kohesi (c) (kg/cm ²)	0,387028
2	Sudut geser dalam ϕ (°)	25,44975

6.2 Sifat Fisik dan Mekanik Tanah Gambut Campur Kapur

Tanah gambut setelah dicampur dengan kapur terjadi perubahan pada sifat fisik dan mekanik, hal ini ditunjukkan pada tabel 6.4 dan tabel dibawah ini. Pada tabel tersebut terlihat perubahan nilai kohesi bahan kapur. Berdasarkan hasil uji tekan bebas, nilai q_u maksimum pada sampel tanah asli yaitu dengan campuran kapur tumbuk 10 % dan kapur bakar 8%, sehingga kadar optimum kapur tumbuk dan kapur bakar terlihat pada campuran 10 % dan 8%.



Gambar 6.2 Grafik hasil Uji Gambut + Kapur Bakar pada Uji Tekan

Bebas

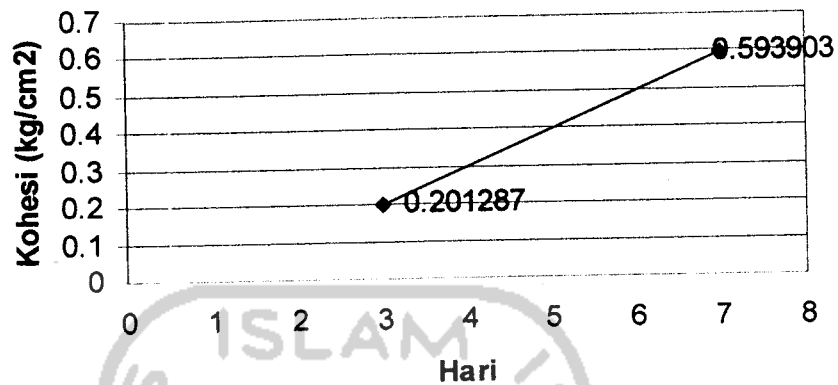
6.3 Sifat Fisik Dan Mekanik Tanah Campuran dengan *Curing Time*

Selama Pemeraman (*curing time*) pada campuran kapur optimum terjadi perubahan nilai kohesi dan sudut geser dalam, hasilnya ditabelkan pada tabel 6.8 dan tabel 6.9 dibawah ini.

Tabel 6.8 Hasil Uji Tekan Bebas dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10 %

NO	<i>Curing Time</i>	c (kg/cm ²)	φ (⁰)	qu (kg/cm ²)
1	3 hari	0,179	24	0,55105
2	7 hari	0,329	24	1,00274

**Nilai Kohesi pada Uji Triaksial Kapur
Tumbuk 10 %**



Gambar 6.7 Grafik Nilai Kohesi dengan *Curing Time* Uji Triaksial UU pada Kadar Campuran Kapur Tumbuk 10%

Pada gambar 6.7, ditunjukkan bahwa nilai kohesi maksimum terdapat pada *curing time* 7 hari, yaitu sebesar 0,593903 kg/cm²

Tabel 6.11 Hasil Uji Triaksial UU dengan *Curing Time* pada Kadar Campuran Kapur Bakar 8 %

NO	<i>Curing Time</i>	c (kg/cm ²)	φ (°)
1	3 hari	0,960565	34,23
2	7 hari	0,659048	30,54

**Tabel 6.13 Hasil Uji Konsolidasi dengan Curing Time Pada Kadar
Campuran Kapur Tumbuk 10 %**

NO	<i>Curing Time</i>	Angka Pori (e)	Derajat Kejenuhan (sr)	Indek Pemampatan (cc)
1	3 hari	1,568929	44,90	0,344
2	7 hari	1,447793	23,73	0,4019



2. Bagi para peneliti yang ingin meneruskan dan mengembangkan penelitian tersebut dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan.
3. Untuk jenis tanah yang lain metode ini dapat diteliti lebih lanjut atau variasi yang berbeda pada jenis tanah yang sama.

